

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-11018

(P2003-11018A)

(43)公開日 平成15年1月15日(2003.1.15)

(51)Int.Cl.⁷

B 2 3 D 21/00

識別記号

5 1 0

F I

B 2 3 D 21/00

テマコード^{*}(参考)

5 1 0 Z

F

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全 11 頁)

(21)出願番号 特願2001-201990(P2001-201990)

(22)出願日 平成13年7月3日(2001.7.3)

(71)出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72)発明者 江崎 晋

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(74)代理人 100080045

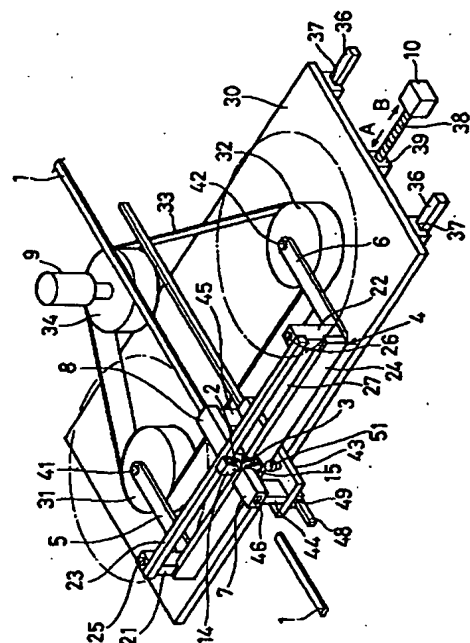
弁理士 石黒 健二

(54)【発明の名称】 チューブ切断装置

(57)【要約】

【課題】 切断ローラカッター2、3の回転運動のみでも、扁平チューブ1の進行方向に対して直角の切断面を得ることのできる、切断高速化の要求に対応することが可能な扁平チューブ高速切断装置を提供する。

【解決手段】 第1、第2クランク5、6を用いた回転運動により切断ローラカッター2、3が、常に扁平チューブ1の進行方向に対して直角となる姿勢を保ちながら、カッター速度がチューブ速度と略一致した同期ポイント付近で切断ローラカッター2、3により扁平チューブ1を切断することで、扁平チューブ1が所定の切断長さで、しかも切断面が扁平チューブ1の進行方向に対して直角となるように切断することができる。また、一切断中での切断部駆動モータ9の加速および減速が不要であるので、切断部駆動モータ9の制御も簡素化することができ、高速切断での切断長さ精度を向上することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 (a) チューブを所定の走行速度で移動させるチューブ移動手段と、

(b) 前記チューブを切断するための切断部と、

(c) この切断部を、前記チューブ進行方向に対して略直交する姿勢に保つための切断部支持部材と、

(d) 前記切断部および前記切断部支持部材に回転運動を与えるクランク機構を有する切断部駆動手段とを備え、

前記切断部は、前記切断部の前記チューブ進行方向の移動速度が、前記チューブの走行速度と略一致した同期ポイント付近で、前記チューブの切断を行うことを特徴とするチューブ切断装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のチューブ切断装置において、

前記切断部支持部材は、前記クランク機構によって常に前記チューブ進行方向に対して略直交する姿勢に保たれており、

前記切断部支持部材の前記チューブ進行方向の前方または後方には、前記チューブを進行方向に案内するチューブガイドが設けられ、

前記チューブガイドは、前記切断部支持部材の面方向に対して略直交するように配された基板上に設けられ、

前記基板は、前記チューブ進行方向に往復移動可能に設けられ、

前記基板上には、前記チューブガイドを往復方向に駆動するカムフォロアが設けられたことを特徴とするチューブ切断装置。

【請求項 3】 請求項 1 または請求項 2 に記載のチューブ切断装置において、

前記切断部駆動手段は、前記クランク機構を介して前記切断部および前記切断部支持部材を駆動する切断部駆動モータを有し、

前記切断部の前記チューブ進行方向の移動速度を、前記チューブの走行速度に追従させるために、前記切断部駆動モータの回転速度を調整すると共に、単位時間当たりの前記チューブの切断回数を変更するために、前記切断部駆動モータの回転速度を変更することを特徴とするチューブ切断装置。

【請求項 4】 請求項 1 ないし請求項 3 のうちのいずれかに記載のチューブ切断装置において、

前記チューブの走行速度または前記チューブの切断長さを変更するために、前記切断部の回転運動の軌跡に対する、前記チューブの走行位置を変更する段取り手段を備えたことを特徴とするチューブ切断装置。

【請求項 5】 請求項 1 ないし請求項 4 のうちのいずれかに記載のチューブ切断装置において、

前記チューブとしては、幅方向に対して厚さ方向に扁平な扁平チューブが用いられ、

前記切断部としては、前記切断部支持部材にそれぞれ回

転自在に支持された切断ローラカッターが用いられ、前記切断ローラカッターは、前記扁平チューブを切断する時に、前記扁平チューブの厚さ方向の両側から一方のローラカッターが下降し、他方のローラカッターが上昇して前記扁平チューブの切断を行うことを特徴とするチューブ切断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、チューブを高速切断することが可能なチューブ切断装置に関するもので、特に熱交換器用チューブとして使用される扁平多穴管を高速切断することが可能なチューブ切断装置に係わる。

【0002】

【従来の技術】 従来より、長尺の扁平チューブを所定の長さ切断する扁平チューブ切断装置としては、連続的に送り込まれる扁平チューブの上下に配置された切断ローラカッターが切断面に沿って、扁平チューブの進行方向に対して直角方向に横切ること、長尺の扁平チューブを所定の切断長さに切断する扁平チューブ切断装置

(特開平 8-71838 号公報) が提案されている。この扁平チューブ切断装置においては、切断ローラカッターが扁平チューブの幅分の距離を横切っている間は、切断ローラカッターを載せたスライダが扁平チューブの走行速度と同じスピードで扁平チューブの進行方向に移動する必要がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、従来の扁平チューブ切断装置においては、これを実現するために、スライダをクランク機構で往復運動させて、扁平チューブ進行方向と同じ方向に動くと共に、スライダの移動速度と扁平チューブの走行速度とが一致している間に、切断ローラカッターが扁平チューブの幅分の距離を横切ることができるように構成されている。すなわち、切断ローラカッターを、スライダおよびクランク機構によって往復運動させており、そのイナーシャ等により、近年の更なる高速化に対して対応できないという問題がある。

【0004】

【発明の目的】 本発明の目的は、切断ローラカッターがチューブを切断している間のチューブの移動量と切断ローラカッターのチューブ進行方向の移動量とがほぼ等しければ、チューブの切断面がチューブ進行方向に対して略直交方向となる点に着目し、切断ローラカッターの回転運動のみでも、チューブ進行方向に対して略直交方向の切断面を得ることができ、且つ高速切断化の要求に答えることのできるチューブ切断装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 請求項 1 に記載の発明によれば、切断部および切断部支持部材に回転運動を与え

るクランク機構を有する切断部駆動手段を設けることにより、切断部が、チューブ進行方向に対して略直交する姿勢を保ちながらクランク機構と同じ回転半径で回転する。そして、切断部のチューブ進行方向の移動速度が、チューブの走行速度と略一致した同期ポイント付近でチューブの切断を行うことにより、チューブの切断面がチューブ進行方向に対して略直交方向となると共に、近年の高速切断化の要求に答えることもできる。また、回転運動のみで切断部のチューブ進行方向の移動速度をチューブの走行速度に追従させることができるので、チューブ切断装置の構造を簡素化することができる。

【0006】請求項2に記載の発明によれば、クランク機構により切断部および切断部支持部材は回転運動を行い、チューブガイドは往復運動を行う。このとき、チューブガイドは、カムフォロアを介して切断部支持部材から駆動を受けるため、切断部がチューブを切断している間の、チューブの進行方向の変位量と切断部のチューブ進行方向の変位量とが等しくなる。

【0007】請求項3に記載の発明によれば、切断部駆動モータの回転速度を調整することにより、切断部のチューブ進行方向の移動速度を、チューブの走行速度に追従させることができる。また、単位時間当たりのチューブの切断回数を変更することができる。そして、請求項4に記載の発明によれば、切断部の回転運動の軌跡に対する、チューブの走行位置を変更することにより、チューブの走行速度またはチューブの切断長さを変更することができる。そして、請求項5に記載の発明によれば、扁平チューブを切断する時に、扁平チューブの厚さ方向の両側から一方のローラカッターが下降し、他方のローラカッターが上昇して扁平チューブの切断が行われる。

【0008】

【発明の実施の形態】
【実施形態の構成】
発明の実施の形態を実施例に基づき図面を参照して説明する。ここで、図1および図2は扁平チューブ高速切断装置の全体構成を示した図で、図3は扁平チューブ高速切断装置を示した図である。

【0009】本実施形態の扁平チューブ高速切断装置

(パラレルクランク切断装置)は、図示しないチューブ送り装置(チューブ移動手段)と、長尺の扁平チューブ1を必要切断長さで切断することが可能な切断ローラカッター(切断部)2、3と、切断ローラカッター2、3を扁平チューブ1の進行方向に対して直角となる姿勢に保つためのローラカッター支持部材4と、第1、第2クランク5、6と同じ回転半径で切断ローラカッター2、3およびローラカッター支持部材4に回転運動(円運動)を与える切断部駆動手段(後述する)と、ローラカッター支持部材4の扁平チューブ1の進行方向の前方および後方にそれぞれ設けられたチューブガイド7、8とを備えている。なお、チューブガイド7、8を除く、これらの切断ローラカッター2、3、ローラカッター支持

部材4、第1、第2クランク5、6を含んで構成される切断部駆動手段によって切断ユニットが構成される。

【0010】チューブ送り装置は、長尺の扁平チューブ1を所定の走行速度(例えば120~380mm/min=2000~6333mm/sec)で移動させるための一対のローラ(図示せず)、これらのローラの回転速度を変更する駆動モータ、および一対のローラの回転速度を検出するエンコーダ等の回転速度検出装置(図示せず)を有している。

【0011】切断ローラカッター2、3は、第1、第2クランク5、6と同じ回転半径の図示回転軌跡上を回転運動(円運動)すると共に、切断ローラカッター2、3の扁平チューブ1の進行方向の移動速度(以下カッター速度と言う)が、扁平チューブ1の走行速度(以下チューブ速度と言う)と略一致した同期ポイント付近で切断を行うように構成されている。そして、切断ローラカッター2、3は、長尺の扁平チューブ1を所定の切断長さ(例えばL=250~790mm)で、しかも切断面が扁平チューブ1の進行方向に対して直角となるように切断を行う。そして、切断ローラカッター2、3は、ローラカッター支持部材4の上側、下側横架材23、24(後述する)の前壁面の略中央部にそれぞれ取り付けられた上側、下側ローラカッター保持部材14、15の並行壁に圧入固定された支持軸16、17に回転自在に支持されている。

【0012】上側、下側ローラカッター保持部材14、15には、一方の切断ローラカッター2を下降させ、他方の切断ローラカッター3を上昇させて、扁平チューブ1に食い込ませて扁平チューブ1の切断を行うためのローラカッター上下方向駆動機構(図示せず)が設けられている。また、上側、下側ローラカッター保持部材14、15には、支持軸16、17を中心にして切断ローラカッター2、3を回転駆動する回転駆動用モータ(図示せず)が設けられている。

【0013】ローラカッター支持部材4は、本発明の切断部支持部材に相当するもので、第1、第2クランク5、6と同じ回転半径の図示回転軌跡上を回転運動(円運動)する。そして、ローラカッター支持部材4は、図示上下方向に配される第1、第2柱部材21、22と、これらの第1、第2柱部材21、22間に掛け渡された上側、下側横架材23、24とから構成されている。第1、第2柱部材21、22は、第1、第2クランク5、6の先端部に円柱状の第1、第2ピン部25、26を介して駆動連結されている。そして、上側、下側横架材23、24は、第1、第2柱部材21、22の前壁面に接着剤または締結ネジ等の手段を用いて固定されている。また、上側、下側横架材23、24間には、内部を扁平チューブ1が挿通する長形状の挿通孔27が設けられている。

【0014】切断部駆動手段は、切断ローラカッター

2、3およびローラカッター支持部材4に回転運動（円運動）を与えることで、切断ローラカッター2、3およびローラカッター支持部材4を、扁平チューブ1の進行方向に対して直角（図示上下方向）となる姿勢に保つためのものである。そして、切断部駆動手段は、ベースボード30上の第1、第2支持軸（図示せず）に回転自在に設けられた第1、第2従動用ロータ31、32と、これらの第1、第2従動用ロータ31、32とタイミングベルト33を介して連結された駆動用ロータ34と、この駆動用ロータ34を回転駆動する1個の切断部駆動モータ9と、上述した第1、第2クランク5、6とから構成されている。

【0015】また、切断部駆動手段は、切断ローラカッター2、3の扁平チューブ1の進行方向の移動速度を、扁平チューブ1の走行速度に追従させるために、切断部駆動モータ9の回転速度を調整すると共に、単位時間当たりの扁平チューブ1の切断回数（本例では1秒間当たり8回）を変更するために、切断部駆動モータ9の回転速度を変更するモータ制御装置（図示せず）を有している。本例では、切断部駆動モータ9の回転速度は、切断ローラカッター2、3が図示回転軌跡を回転する際の切断ローラカッター2、3の周速が一定値（例えば10053mm/sec）となる回転速度に設定されている。

【0016】ベースボード30の図示上面には、第1、第2従動用ロータ31、32を回転自在に支持する第1、第2支持軸が一体的に設けられている。また、ベースボード30の図示下面には、2本の案内レール36に嵌合する凹状の嵌合部37が設けられている。2本の案内レール36は、ベースボード30を含む切断ユニット全体を、扁平チューブ1の進行方向に対して直角方向（図示左右方向）、つまり後記するチューブガイド7、8の基板（ベース）43の長手方向に対して直角方向（図示左右方向）に往復移動させるための切断ユニット誘導手段である。2本の嵌合部37間には、段取り用モータ10の螺子形シャフト38に螺合する雌螺子部（図示せず）を有する突条部39が設けられている。

【0017】段取り用モータ10は、扁平チューブ1の走行速度または扁平チューブ1の切断長さを変更するために、切断ローラカッター2、3の回転軌跡（回転運動の軌跡）に対する、扁平チューブ1の走行位置を変更するための段取り手段である。この段取り用モータ10は、正転方向に螺子形シャフト38を回転させると、ベースボード30を含む切断ユニット全体を図示矢印A方向、つまり扁平チューブ1の切断長さが長く（MAX値：例えばL=790mm）なる方向に移動させる。また、段取り用モータ10は、正転方向に螺子形シャフト38を回転させると、ベースボード30を含む切断ユニット全体を図示矢印B方向、つまり扁平チューブ1の切断長さが短く（MIN値：例えばL=250mm）なる方向に移動させる。

【0018】また、第1、第2従動用ロータ31、32の図示上面には、第1、第2ピン部41、42が一体成形されている。そして、第1、第2クランク5、6は、第1、第2従動用ロータ31、32、タイミングベルト33、駆動用ロータ34および切断部駆動モータ9等を伴って本発明のクランク機構を構成している。これらの第1、第2クランク5、6の一端部は、第1、第2ピン部41、42を介して第1、第2従動用ロータ31、32に駆動連結され、第1、第2クランク5、6の他端部（先端部）は、第1、第2ピン部25、26を介してローラカッター支持部材4の第1、第2柱部材21、22に駆動連結されている。

【0019】チューブガイド7、8は、扁平チューブ1を進行方向に案内するチューブ案内手段で、カムフォロア51、52を介してローラカッター支持部材4の下側横架材24から駆動を受けて、扁平チューブ1の進行方向に往復移動するように構成されている。これらのチューブガイド7、8は、ローラカッター支持部材4の面方向に対して略直交するように配された基板（ベース）43上の台部材44、45の図示上面に設けられており、内部に扁平チューブ1が挿通する方形の挿通孔46、47が設けられている。そして、基板43の図示下面には、ベースボード30を扁平チューブ1の進行方向に往復移動させるための案内レール48に嵌合する凹状の嵌合部49が設けられている。カムフォロア51、52は、扁平チューブ1の進行方向にチューブガイド7、8に往復運動を与えるもので、ローラカッター支持部材4の下側横架材24を挟み込むように下側横架材24の前後に配されて、基板43の図示上面に固定されている。

【0020】〔実施形態の作用〕次に、本実施形態の扁平チューブ高速切断装置の作用を図1ないし図6に基づいて簡単に説明する。

【0021】前工程から送り込まれた長尺の扁平チューブ1は、チューブ送り装置からチューブガイド8の挿通孔47、ローラカッター支持部材4の上側、下側横架材23、24間に形成される挿通孔27、およびチューブガイド7の挿通孔46に順に送り込まれる。このとき、1個の切断部駆動モータ9の回転速度が、モータ制御装置によりチューブ速度（例えば120～380mm/min）に応じて制御されている。これにより、第1、第2クランク5、6は、1個の切断部駆動モータ9を駆動源とし、タイミングベルト33を介してモータトルクが伝達されると、第1、第2従動用ロータ31、32に一体成形された第1、第2ピン部41、42を中心にして同位相で回転する。

【0022】このため、第1、第2クランク5、6の先端部に第1、第2ピン部25、26を介して駆動連結されたローラカッター支持部材4、およびこのローラカッター支持部材4の幅方向の中央部に保持された切断ロー

ラカッター2、3は、常に扁平チューブ1の進行方向に対して直角となる姿勢を保ちながら、第1、第2クランク5、6と同じ回転半径の回転軌跡上を回転することになる。このとき、チューブガイド7、8は、カムフォロア51、52を介してローラカッター支持部材4の下側横架材24から扁平チューブ1の進行方向と同じ方向の往復駆動を受けるため、切断ローラカッター2、3が扁平チューブ1を切断している間の、扁平チューブ1の進行方向の変位量と切断ローラカッター2、3の扁平チューブ1の進行方向の変位量とが等しくなる。

【0023】そして、切断ローラカッター2、3のカッター速度が扁平チューブ1のチューブ速度と略一致する同期ポイントよりも以前に、一方の切断ローラカッター2を下降させ、他方の切断ローラカッター3を上昇させて切断ローラカッター2、3を閉じることで扁平チューブ1の切断が開始される。そして、切断ローラカッター2、3のカッター速度が扁平チューブ1のチューブ速度と略一致する同期ポイントよりも以降に、一方の切断ローラカッター2を上昇させ、他方の切断ローラカッター3を下降させて切断ローラカッター2、3を開くことで扁平チューブ1の切断が終了する。そして、所定の切断長さに切断された扁平チューブ1は、後工程の増速・充填に送られる。

【0024】ここで、本実施形態の扁平チューブ1の切断方法を図4ないし図6に基づいて簡単に説明する。ここで、図4は扁平チューブ1の切断方法を示した図で、図5および図6はカッター速度とチューブ速度との差を示した図である。

【0025】本実施形態では、扁平チューブ1の切断回数を単位時間当たり8回(8cut/sec)、扁平チューブ1の幅寸法(W)を16mm、扁平チューブ1の切断長さ(L)を250mm、790mm、扁平チューブ1のチューブ速度(V)を2000mm/sec、6333mm/secとし、切断ローラカッター2、3の回転速度であるカッター周速(Nc)を一定値(例えば10053mm/sec)としている。

【0026】まず、段取り用モータ10により切断ユニット全体を移動させることにより、図4に示したように、扁平チューブ1の走行位置に対する、切断ローラカッター2、3の回転軌跡の回転中心が変わり、扁平チューブ1の走行位置と切断ローラカッター2、3の回転軌跡の回転中心との距離がA1となり、扁平チューブ1の切断長さはL1=790mmとなり、扁平チューブ1の切断時間はT1=0.0021秒間となる。

【0027】そして、回転軌跡上を回転運動している切断ローラカッター2、3が閉じた後に、扁平チューブ1の図示上端縁の切断を開始する時には、図5(a)および図6(a)に示したように、チューブ速度(V1=6333mm/sec)に対して、カッター速度はNc=6727mm/sec(Nc/V1=106.2%)で

ある。なお、扁平チューブ1の進行方向(X方向)のカッター速度は7471mm/sec、扁平チューブ1の幅方向(Y方向)のカッター速度は6727mm/secである。

【0028】また、切断ローラカッター2、3が扁平チューブ1の図示下端縁の切断を終了する時には、図5(a)および図6(a)に示したように、チューブ速度(V=6333mm/sec)に対して、カッター速度はNc=5923mm/sec(Nc/V1=93.5%)である。なお、扁平チューブ1の進行方向(X方向)のカッター速度は8123mm/sec、扁平チューブ1の幅方向(Y方向)のカッター速度は5923mm/secである。

【0029】しかし、切断ローラカッター2、3が扁平チューブ1の中心付近を切断している時、つまり切断ローラカッター2、3のカッター速度が、扁平チューブ1のチューブ速度と一致した同期ポイントでは、図5(a)および図6(a)に示したように、チューブ速度(V1=6333mm/sec)に対して、カッター速度はNc=6333mm/secとなり一致する。なお、扁平チューブ1の進行方向(X方向)のカッター速度は7807mm/sec、扁平チューブ1の幅方向(Y方向)のカッター速度は6333mm/secである。

【0030】このようにして、切断ローラカッター2、3のカッター速度が、扁平チューブ1のチューブ速度と略一致した同期ポイント付近で扁平チューブ1の切断を行うことにより、扁平チューブ1が所定の切断長さ(例えばL1=790mm)で、しかも扁平チューブ1の切断面が扁平チューブ1の進行方向に対して直角となるように切断される。

【0031】次に、段取り用モータ10により切断ユニット全体を移動させることにより、図4に示したように、扁平チューブ1の走行位置に対する、切断ローラカッター2、3の回転軌跡の回転中心が変わり、扁平チューブ1の走行位置と切断ローラカッター2、3の回転軌跡の回転中心との距離がA2となり、扁平チューブ1の切断長さはL2=250mmとなり、扁平チューブ1の切断時間はT2=0.0016秒間となる。

【0032】そして、回転軌跡上を回転運動している切断ローラカッター2、3が閉じた後に、扁平チューブ1の図示上端縁の切断を開始する時には、図5(b)および図6(b)に示したように、チューブ速度(V2=2000mm/sec)に対して、カッター速度はNc=2400mm/sec(Nc/V2=120%)である。なお、扁平チューブ1の進行方向(X方向)のカッター速度は9762mm/sec、扁平チューブ1の幅方向(Y方向)のカッター速度は2400mm/secである。

【0033】また、切断ローラカッター2、3が扁平チ

ューブ1の図示下端縁の切断を終了する時には、図5 (b) および図6 (b) に示したように、チューブ速度 ($V=2000\text{mm/sec}$) に対して、カッター速度は $Nc=1596\text{mm/sec}$ ($Nc/V2=79.8\%$) である。なお、扁平チューブ1の進行方向 (X方向) のカッター速度は 9925mm/sec 、扁平チューブ1の幅方向 (Y方向) のカッター速度は 1596mm/sec である。

【0034】しかし、切断ローラカッター2、3が扁平チューブ1の中心付近を切断している時、つまり切断ローラカッター2、3のカッター速度が、扁平チューブ1のチューブ速度と一致した同期ポイントでは、図5 (b) および図6 (b) に示したように、チューブ速度 ($V2=2000\text{mm/sec}$) に対して、カッター速度は $Nc=2000\text{mm/sec}$ となり一致する。なお、扁平チューブ1の進行方向 (X方向) のカッター速度は 9852mm/sec 、扁平チューブ1の幅方向 (Y方向) のカッター速度は 2000mm/sec である。

【0035】このようにして、切断ローラカッター2、3のカッター速度が、扁平チューブ1のチューブ速度と略一致した同期ポイント付近で扁平チューブ1の切断を行うことにより、扁平チューブ1が所定の切断長さ (例えば $L2=250\text{mm}$) で、しかも扁平チューブ1の切断面が扁平チューブ1の進行方向に対して直角となるように切断される。なお、本実施形態では、切断部駆動モータ9を一定の回転速度で回転させてカッター速度 (カッター周速) を一定値 (例えば 10053mm/sec) としているが、カッター速度 (カッター周速) を変更しても良い。

【0036】また、扁平チューブ1の切断回数、扁平チューブ1の切断長さ、チューブ速度 (V) に合わせて、段取り用モータ10により切断ユニット全体を図4の段取り範囲 (チューブ速度: $V1=6333\text{mm/sec}$ ・切断長さ: $L1=790\text{mm}$ ~チューブ速度: $V2=2000\text{mm/sec}$ ・切断長さ: $L2=250\text{mm}$) 内または範囲外で任意に移動させて最適な条件で扁平チューブ1の切断を行うようにしても良い。また、単位時間当たりの切断回数の変更には、切断部駆動モータ9の回転速度の変更にて対応することができる。また、チューブ速度の変更には、切断ローラカッター2、3の回転軌跡のうちのどの位置で扁平チューブ1を切断するのかを変更して対応することができる。

【0037】【実施形態の効果】以上のように、本実施形態の扁平チューブ高速切断装置においては、現状の扁平チューブ切断装置の切断ローラカッターの往復運動を、切断ローラカッター2、3の回転運動のみに置き換えることで、現状の扁平チューブ切断装置の成形速度 (140m/min) に対して高速切断化 (380m/min) を実現しようとするものであり、切断ローラカ

ッター2、3が扁平チューブ1を切断している間の扁平チューブ1の移動量と切断ローラカッター2、3の扁平チューブ1の進行方向の移動量とがほぼ等しければ、扁平チューブ1の切断面が扁平チューブ1の進行方向に対して直角となる。

【0038】ここで、図7において、単位時間 (例えば1分間) 当たりの扁平チューブ1の切断回数を同じ回数 (例えば8回) とした場合、扁平チューブ1の切断長さ $L1$ 、 $L2$ ($L1>L2$: 例えば $L1=790\text{mm}$ 、 $L2=250\text{mm}$) とすると、チューブ速度は $V1>V2$ となるが、切断ローラカッター2、3の回転中心からの距離を $A1$ 、 $A2$ ($A1>A2$) とすることにより、扁平チューブ1の切断面を扁平チューブ1の進行方向に対して直角とすることができる。なお、 $B1$ 、 $B2$ は切断ローラカッター2、3と扁平チューブ1の移動距離を示す。

【0039】したがって、本実施形態の扁平チューブ高速切断装置は、第1、第2クランク5、6を用いた回転運動により切断ローラカッター2、3が、常に扁平チューブ1の進行方向に対して直角となる姿勢を保ちながら、カッター速度がチューブ速度と略一致した同期ポイント付近で切断ローラカッター2、3により扁平チューブ1を切断することで、扁平チューブ1が所定の切断長さ (例えば $L1=790\text{mm}$ または $L2=250\text{mm}$) で、しかも扁平チューブ1の切断面が扁平チューブ1の進行方向に対して直角となるように切断することができる。その上、扁平チューブ1の走行速度 (成形速度) が MAX 値 (380m/min) であっても、扁平チューブ1の切断面が扁平チューブ1の進行方向に対して直角となるように切断することができるので、近年の高速切断化の要求に対応することができる。

【0040】また、第1、第2クランク5、6を用いた、切断ローラカッター2、3の回転運動のみで、カッター速度をチューブ速度に追従させることができるので、切断部駆動手段の構造を簡素化することができる。また、一切断中での切断部駆動モータ9の加速および減速が不要であるので、切断部駆動モータ9の制御も簡素化することができ、高速切断での切断長さ精度 ($\pm 0.5\text{mm}$) を向上することができる。

【0041】【他の実施形態】ここで、車両用空調装置の冷凍サイクルに使用される冷媒蒸発器 (エバポレータ) または冷媒凝縮器 (コンデンサ) の熱交換用チューブとしては、図8 (a) ~ (c) に示したように、扁平状に形成された外周壁11とその内部を幅方向に仕切る多数の仕切り壁12を有する扁平多穴管、所謂扁平チューブ1が使用されている。

【0042】このような構造の熱交換器用扁平チューブ1は、方形状または円形状の冷媒流路13を多数形成するための雄型ダイス (図示せず) と、外周壁11と仕切り壁12を形成するための雌型ダイス (図示せず) とを

組み合わせた複合型の押し出し成形用ダイスを用いた押し出し成形方法により製造されている。そして、このような押し出し成形方法により製造された長尺の扁平チューブ1を本切断装置により切断するようにしても良い。また、切断ローラカッター2、3およびチューブガイド7、8の形状を変更することにより、内部に仕切り壁を持たない中空チューブや、内部にインナーフィンを収容した扁平チューブの切断にも対応することができる。

【0043】本実施形態では、図9(a)に示したように、一方の切断ローラカッター2の刃先と他方の切断ローラカッター3の刃先とが衝突するようにして扁平チューブ1の切断を行っているが、図9(b)に示したように、一方の切断ローラカッター2の刃先と他方の切断ローラカッター3の刃先とを扁平チューブ1の進行方向で異ならせ、刃先を0.01~0.1mmオーバーラップさせて扁平チューブ1の切断を行っても良い。

【0044】本実施形態では、段取り用モータ10により切断ユニット全体を移動させることにより、扁平チューブ1の走行位置に対する、切断ローラカッター2、3の回転軌跡の回転中心を変更して、扁平チューブ1の切断長さを変更したが、チューブガイド7、8を移動させることにより、切断ローラカッター2、3の回転軌跡の回転中心に対する、扁平チューブ1の走行位置を変更して、扁平チューブ1の切断長さを変更しても良い。

【0045】本実施形態では、一方の切断ローラカッター2を下降させ、他方の切断ローラカッター3を上昇させて切断ローラカッター2、3を閉じるタイミングを、切断ローラカッター2、3のカッター速度が扁平チューブ1のチューブ速度と略一致する同期ポイントよりも以前としているが、切断ローラカッター2、3の移動方向が扁平チューブ1の進行方向と略同じ向きとなる時期から扁平チューブ1の切断を開始する時期までの期間に切断ローラカッター2、3を閉じるようにしても良い。

【0046】本実施形態では、一方の切断ローラカッター2を上昇させ、他方の切断ローラカッター3を下降させて切断ローラカッター2、3を開くタイミングを、切断ローラカッター2、3のカッター速度が扁平チューブ1のチューブ速度と略一致する同期ポイントよりも以降としているが、扁平チューブ1の切断を終了した時期から切断ローラカッター2、3の移動方向が扁平チューブ1の進行方向に対して逆向きとなる時期までの期間に切断ローラカッター2、3を開くようにしても良い。

【0047】本実施形態では、切断ローラカッター(切断部)2、3およびローラカッター支持部材(切断部支持部材)4に第1、第2クランク5、6のサイズ(径方向寸法)と同一の回転半径の回転運動(円運動)を与えるクランク機構を、第1、第2クランク5、6、第1、第2従動用ロータ31、32、タイミングベルト33、駆動用ロータ34および切断部駆動モータ9等から構成したが、クランク機構のクランクの数を3個以上にしたり、その他の構造のクランク機構を用いても良い。

【図面の簡単な説明】

【図1】扁平チューブ高速切断装置の全体構成を示した斜視図である(実施形態)。

【図2】扁平チューブ高速切断装置の全体構成を示した斜視図である(実施形態)。

【図3】扁平チューブ高速切断装置を示した断面図である(実施形態)。

【図4】扁平チューブの切断方法を示した説明図である(実施形態)。

【図5】カッター速度とチューブ速度との差を示した説明図である(実施形態)。

【図6】カッター速度とチューブ速度との差を示した説明図である(実施形態)。

【図7】切断ローラカッターの回転軌跡に対する、扁平チューブの走行位置を示した説明図である(実施形態)。

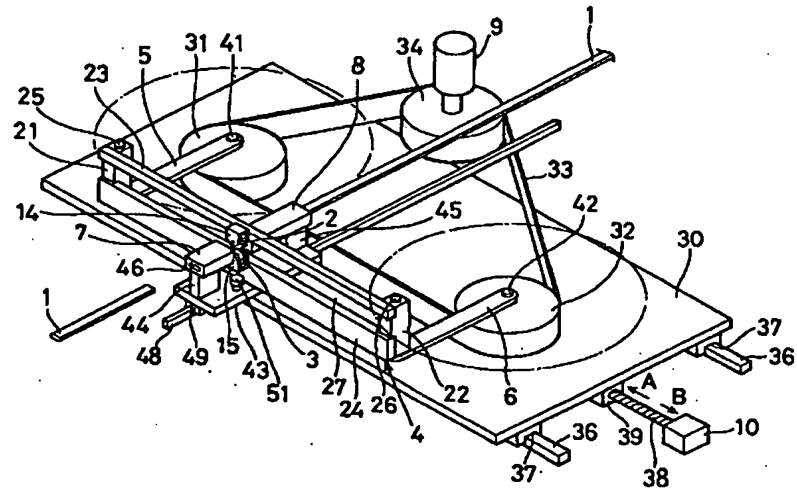
【図8】(a)~(c)は扁平チューブを示した断面図である(実施形態)。

【図9】(a)、(b)は切断ローラカッターによる切断状態を示した断面図である(実施形態)。

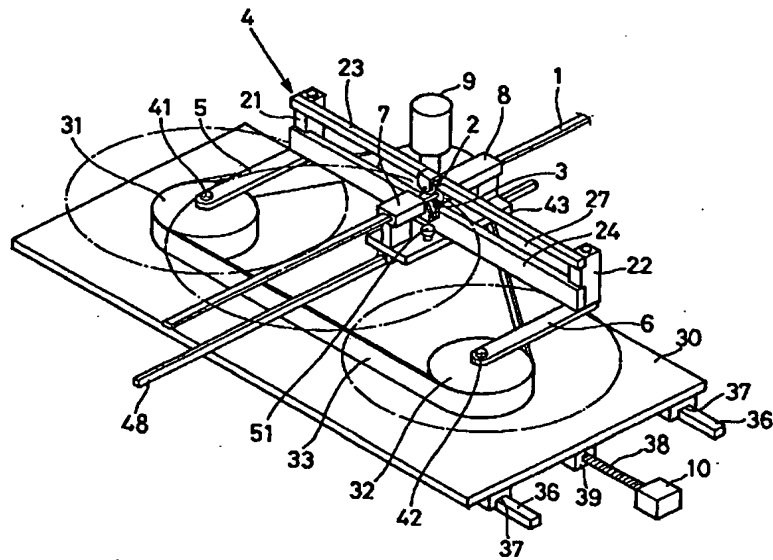
【符号の説明】

- 1 扁平チューブ
- 2 切断ローラカッター(切断部)
- 3 切断ローラカッター(切断部)
- 4 ローラカッター支持部材(切断部支持部材)
- 5 第1クランク
- 6 第2クランク
- 7 チューブガイド
- 8 チューブガイド
- 9 切断部駆動モータ(駆動源)
- 10 段取り用モータ
- 51 カムフォロア
- 52 カムフォロア

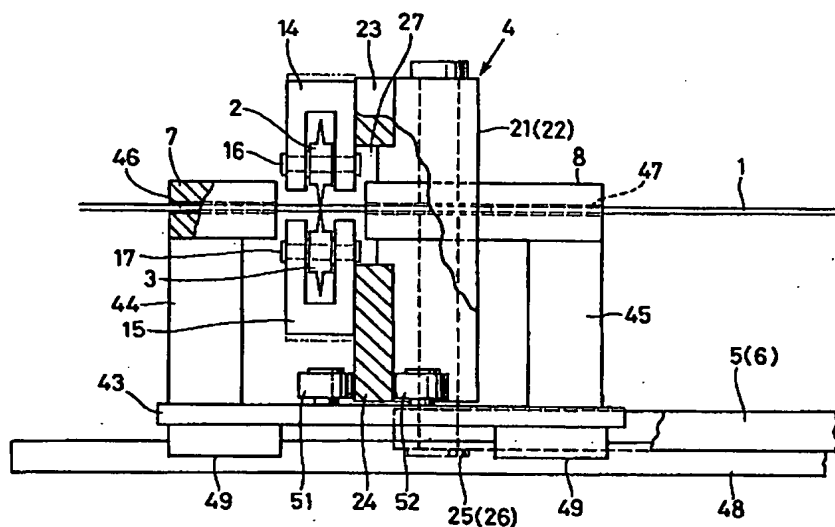
【図 1】



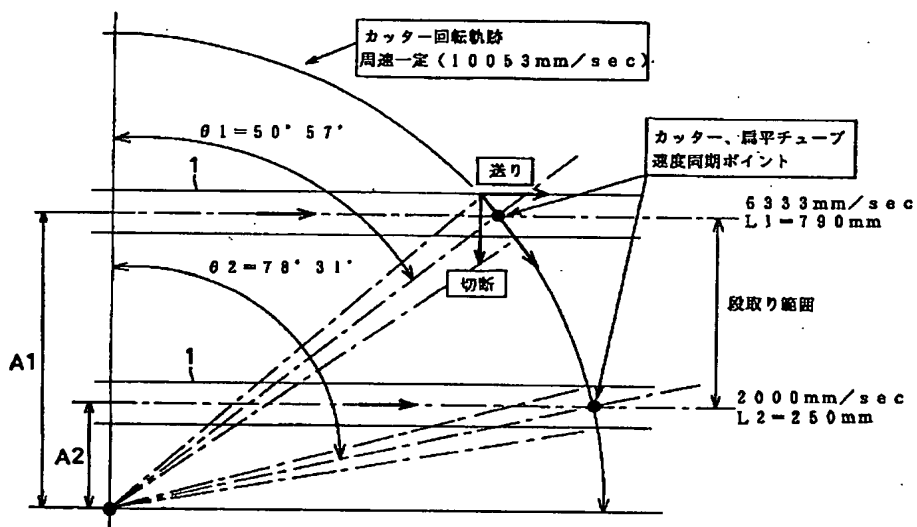
【図 2】



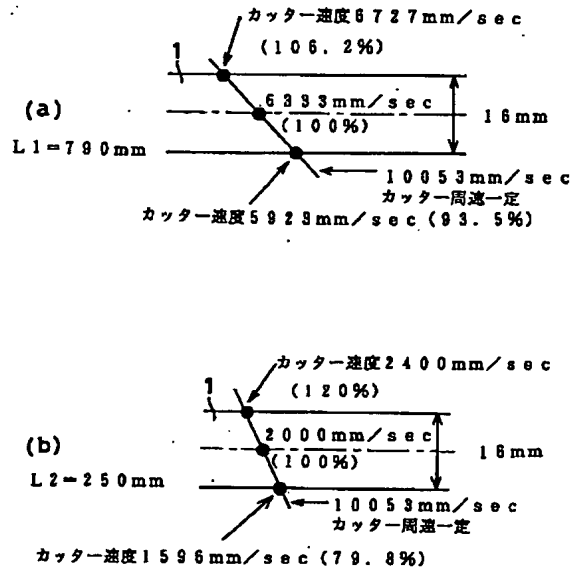
【図 3】



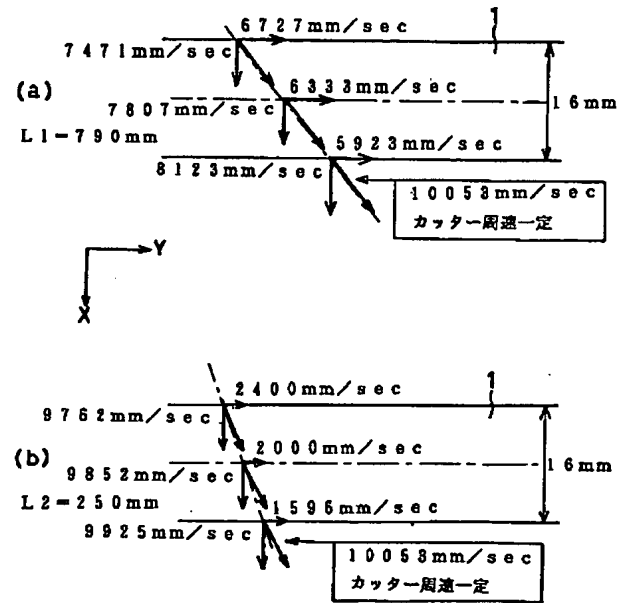
【図 4】



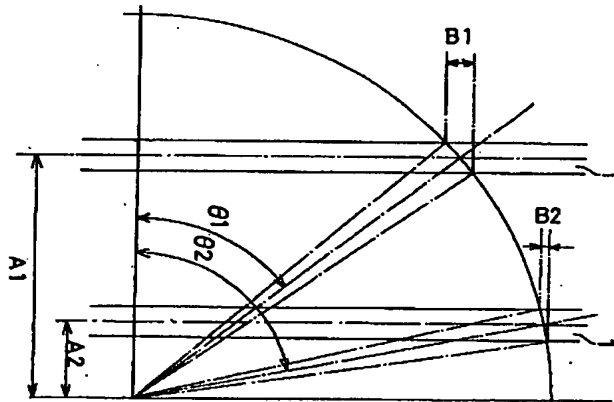
【図5】



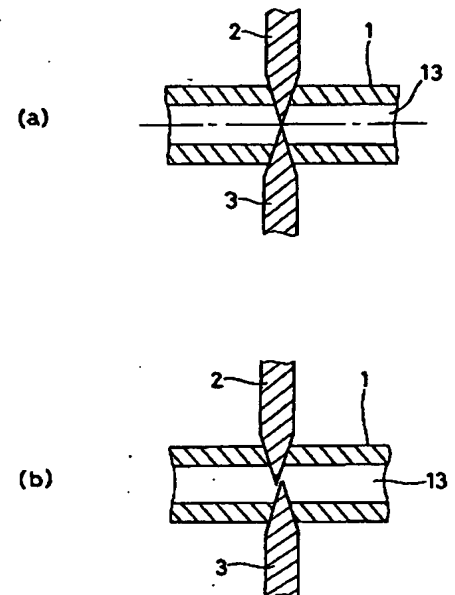
【図6】



【図7】



【図9】



【図 8】

